

Учебное издание

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ
УЧАЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Автор-составитель С.В. Яковенко

Оглавление

| | |
|--|----|
| 1. ПОНЯТИЕ И СТРУКТУРА ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ | 4 |
| 2. СИСТЕМА УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ | 10 |
| 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ..... | 32 |
| 4. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ | 37 |
| 5. ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ..... | 42 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... | 47 |
| Приложение №1 | 50 |
| Приложение №2 | 52 |

В связи с быстрым ростом объема научной информации любой человек должен постоянно пополнять свои знания, обновлять их и самостоятельно осмысливать. Наиболее приемлемый путь пополнения знаний заключается прежде всего в самообразовании. Воспитание потребности в нем начинается в школе. Этого можно добиться лишь на основе организации в процессе обучения разных видов творческой учебной деятельности учащихся, активизирующих их познавательную самостоятельность.

Учебная деятельность становится ведущим фактором развития и воспитания личности, если она выступает как целостность, как определенная система. Структурный подход поэтому является наиболее оптимальным в решении дидактических проблем, в том числе при рассмотрении системы задач и ее воздействия на познавательную самостоятельность как на определенную систему (Н.И.Непомнящая, Л.А. Надзиховский, В.Н. Садовский и др.).

В учебной деятельности учащийся выступает одновременно как ее объект и субъект. Он рассматривается нами как самоинформируемая, самоуправляемая система, от которой зависит конечный результат учения: качество знаний и уровень развития личности.

В науке особое место уделяется средствам учебной деятельности, к которым прежде всего относят, операционный состав деятельности учения"¹. К числу средств обучения относятся также средства учения, в том числе и познавательные умения. В сущности решение познавательных задач и рассматривается учеными как средство учения (П.Я.Гальперин, Н.Ф.Тальзина, Н.Е.Кабанова - Меллер и др.).

Критериями эффективности учебной деятельности, а следовательно, и всего учебного процесса считают три основных показателя: развитие личности ученика, качество знаний, умений и навыков, а также рост педагогического мастерства самого учителя. В своей совокупности эти показатели проявляются в интегративном личностном образовании - познавательной самостоятельности (П.И. Пидкасистый). Это положение может служить основанием считать сформированность данного качества основным критерием эффективности учебного процесса.

¹Т.В. Габай, Учебная деятельность и ее средства. - М.: Изд - во МГУ, 1988, - С. 244 .

1. ПОНЯТИЕ И СТРУКТУРА ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ

Познавательная самостоятельность - это такое интеллектуальное качество личности, которое включает в себя: умение самостоятельно применять полученные знания в новой ситуации; творчески использовать усвоенные способы деятельности и создавать новые (И.Я. Данина, Н.Ф. Талызина, Л.М. Фридман, Т.И. Шамова, Г.И. Щукина и др.).

Эти компоненты находятся в тесной взаимосвязи друг с другом, представляют единое целое, один является основой логическим завершением другого. Так, применение усвоенных способов деятельности в новых ситуациях всегда носит содержательный характер, безусловной основой которого являются знания и умения. Последние в данном случае следует рассматривать как основные средства этого применения, как его необходимые и достаточные условия. В то же время в учебном познании результатом применения способов деятельности являются новые знания (А.В. Усова, Д.И. Широканов). Таким образом, знания из инструмента применения и использования превращаются в продукт этого применения (Ш.В. Копнин, И.Я. Лернер). Аналогично основой и продуктом творческой деятельности являются новые знания и умения (М.А. Данилов, Б.И. Коротаев, В.Г. Разумовский, Р.В. Саркисян). Работа над задачей начинается с чтения и выяснения содержащейся в ней проблемы. Здесь знания выступают основой понимания этого текста и выявления сущности проблемы. Без этого говорить о решении задачи не представляется возможным.

Второй этап - решение задачи. Теперь знания будут выступать в качестве объекта, преобразуемого в процессе решения, из средства решения они становятся непосредственным элементом этого решения, основой деятельности по преобразованию проблемы задачи в ряд подпроблем. В результате этого происходит постепенное преобразование знаний, идет процесс соотнесения знаний с основной проблемой или с введенными подпроблемами. Таким образом, все ранее полученные знания в процессе решения приходят в движение, включаются в процесс деятельности как ее необходимый элемент. Как известно, в условия ряда задач входят т.н. избыточные или дополнительные данные. Они способствуют более полному описанию рассматриваемого в задаче процесса, явления, и хотя непосредственно не используются при решении, но направлены на актуализацию полученных знаний (В.И. Кравченко).

Знания не существуют сами по себе и для себя, а логически входят в процесс деятельности. Такой же направленностью характеризуются и умения школьников творчески использовать усвоенные ими способы деятельности. При решении задачи ученику приходится использовать целый спектр различных способов деятельности. Сюда относятся умение сопоставлять различные данные условия задачи, производить отбор именно тех из них, которые пригодны для данного конкретного случая, следить за логикой, исследования, переносить полученные результаты на более общие случаи, осуществлять доказательство полученного решения и т.д. Все это даст положительные результаты лишь в том случае, если будет подчинено определенному порядку действий, определяемому основной проблемой задачи.

Усвоенные способы деятельности предполагают определенную систему и именно в рамках этой системы становятся средством деятельности по решению поставленной проблемы.

Следующим звеном в цепи средств формирования познавательной самостоятельности является творческая поисковая деятельность, направленная на развитие умения создавать новые способы решения задачи.

Творческая поисковая деятельность предполагает составление сложных систем из ряда простых структур, отбрасывание несущественного и второстепенного, анализ явления или ситуации, комбинирование элементов задачи и учет постоянно изменяющихся условий (Б.Г. Ананьев, А.В. Брушлинский, Л.В. Занков, В.А. Крутецкий). Основой творческой деятельности является умение использовать некую выработанную структуру в новых вариантах, расширение областей ее применения.

В исследованиях Л.Л. Гуровой черты творческой поисковой деятельности усматриваются в умении ориентироваться в проблемной ситуации, добиваться искомого результата, не располагая образцом действия, в способности выдвигать гипотезы и проверять их в дальнейшем. Н.С. Лейтес важной чертой творческой деятельности признает склонность к труду, которая им рассматривается как выражение способности к труду. Н.А. Менчинская выделяет такие черты творческой деятельности, как умение широко варьировать способы действия, подчинять направление поисков поставленной задаче, гибко видоизменять способы

действия соответственно задаче. Исходя из указанных точек зрения, мы выделили те черты творческой деятельности, которые наиболее всего направлены на формирование компонентов познавательной самостоятельности:

1. Умение осуществлять перенос знаний и способов деятельности в складывающуюся новую ситуацию.
2. Способность включения новой проблемы в ранее известный материал.
3. Умение представлять всю целостную структуру и все связи изучаемого объекта с другими объектами.
4. Возможность предвидения новых применений рассматриваемого закона, изучаемого объекта или явления.
5. Умение отвлекаться от уже известных подходов и создавать новый подход, способ решения задачи.

Эти черты можно сформировать лишь в том случае, если учащиеся станут участниками поисковой творческой работы по созданию проблемных ситуаций и их решению. Работе над задачей, как показал проведенный нами эксперимент, присущи указанные черты творчества. В большей степени они проявляются на этапе самого решения. Основой этого этапа является возможность выделения и осуществления переноса тех знаний, которые в данном случае только и нужны, построение определенного порядка действий, определение конкретной альтернативы решения. К чертам творческой деятельности, кроме вышеприведенных, можно отнести и осуществление преобразования основной задачи в промежуточные, установление соответствия между каждым конкретным шагом решения и общим планом решения, проведение доказательства полученного результата. Здесь важен следующий момент: ни характер деятельности, ни порядок действия не определяются ранее усвоенными знаниями и умениями. Деятельность решающего обуславливается особенностями самой задачи, которые можно рассматривать в виде объективного фактора деятельности, тесным образом связанного с субъективным фактором - мыслительным и понятийным аппаратом ученика. Последний характеризуется наличием множества других знаний и умений. Поэтому решающий вынужден сделать отбор нужных именно в данный момент знаний и способов деятельности. Если оказывается, что некоторых знаний и умений не обнаруживается или они не

актуализированы, то процесс решения и нацеливается на самостоятельное получение этих знаний и восполнение этого пробела.

При этом разделяют: деятельность по отбору необходимых в данном случае знаний и умений и совокупность знаний и умений, которыми обладает решающий субъект в данный момент времени. Последние являются лишь основой деятельного отбора, его средством и механизмом, но не являют собой содержание этой деятельности.

Продуктом деятельности является само решение задачи, представляющее для учащихся новые для них знания и умения, новые методы исследования, которые находят свое применение в сходных дальнейших ситуациях. При этом в системе познавательных задач предусматриваются задачи, направленные на отдельные компоненты познавательной самостоятельности, или их совокупность. Одни из них те, для которых необходимо найти способ решения и способ его доказательности при заданных новых знаниях. Другие, для которых на примере сходной задачи с уже известным способом решения необходимо найти само решение. В первом случае знание предопределено уже самой задачей, результатом решения является самостоятельно полученный способ доказательства, который необходимо преобразовывается по сравнению со способом решения задачи.

Итак, новыми продуктами решения являются способ деятельности или само решение. При этом нельзя утверждать, что знание об этом способе деятельности также является результатом решения, т.к. может случиться, что это знание не будет принято учащимися. Кроме того, не следует отделять знание о способе деятельности от умения его осуществлять, поскольку можно предположить, что именно в процессе решения находят свое отражение, образуются и знание о способе деятельности, и способность его осуществления. При вводимых новых знаниях в результате решения образуется новый способ решения или деятельности. В случае, когда ученику предлагается ранее разработанный тип задачи с несколько преобразованными данными, он или сразу узнает способ решения, тем более если еще свежи в памяти предыдущие задачи, или просто подбирает необходимый именно в данной задаче способ решения. При всем этом сам способ решения осуществляется по сходству решения знакомых задач. Понятно, что в результате этого достигаются только новые знания. В процессе школьного обучения часто встречаются такие ситуации, когда

новые знания, связи объекта устанавливаются при использовании уже известных способов деятельности, например, доказательство, метод ОТ противного, как в случае выяснения особенностей электромагнитных явлений по их специфическим проявлениям, установление причин, приведших к необходимости пересмотра взглядов на природу света и т.д. Очевидно, что познавательная самостоятельность проявляется именно в выборе и переносе известного способа деятельности на вновь рассматриваемые задачи, в установлении связи между новыми знаниями об объекте и основными элементами решения. Следовательно, формой проявления познавательной задачи будет являться не что иное, как решение проблемы, основывающееся на использовании творческого потенциала решающего субъекта, осуществления им тех или иных видов творческой деятельности (Г.Д. Курилова, Э.А. Красновский).

Она обеспечивает получение знаний о способах решения познавательных задач, установление связей между отдельными дефинициями - способа и знания о способах деятельности, а затем последовательностью действий. Рассматривая эту последовательность в плане развития познавательной самостоятельности, можно сказать, что знания только о способах решения познавательных задач еще не развивают компоненты этого качества из-за неустановленности связей между объектами действий. Знания о способах решения с раскрытыми связями определяют развитие точно так же, как и всякое знание о связях. Знания о способах содержат частные случаи знаний о связях и подчиняются природе этих связей.

Итак, познавательная самостоятельность представляет собой двухуровневую систему. Первый уровень характеризуется овладением определенной системой умственных действий, способной к установлению связей между объектами, исходя из ранее рассмотренных аналогичных связей. Отличительной чертой второго уровня является установление новых, ранее не известных связей. И если для достижения первого уровня достаточно усвоение

готовых знаний и умений, то второй уровень в качестве достаточного и необходимого условия должен использовать опыт поисковой творческой работы, заключающийся в умении решать поисковые познавательные задачи. В решении познавательной задачи находят свою реализацию и применение знаний и умений в новых ситуациях, и усвоение опыта творческой деятельности, и приобретение новых знаний и способов деятельности. Все это и определяет степень сформированности познавательной самостоятельности.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

2. СИСТЕМА УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ

В педагогической теории до настоящего времени отсутствуют четкие определения понятия “задача”. Существуют различные описания этого понятия. В самом широком смысле под задачей понимается “цель, данная в определенных условиях” (А.Н. Леонтьев). При таком подходе за задачу принимается вопрос, задания всех видов, система теоретических или практических действий, подлежащих выполнению учащимися и ставящих целью их сознательную деятельность (В.И. Загвязинский, Ю.Н. Колоткин, Д.Б. Эльконин). Заданная цель всегда предполагает выполнение определенных действий по ее достижению. Поэтому некоторые психологи (Л.Л. Гурова) при описании задачи включают в число ее компонентов действия по достижению цели: “Задача – это объект мыслительной деятельности, содержащий требование некоторого практического преобразования или ответа на теоретический вопрос посредством поиска условий, позволяющих раскрыть связи (отношения) между известными и неизвестными ее элементами”. Существует узкое понимание задачи, когда под задачей подразумевается специфическая организация учебного материала, которая ставит перед учащимися вопрос и требует от них активности определенного содержания (И. Я. Лернер, Я.А. Пономарев). Такая активность направлена на овладение теми или иными знаниями, умениями и навыками.

В рассмотрении и понятия “задача” в науке широкое применение получил системный подход. С позиции такого подхода задачу рассматривают как некое системное образование, включающее в себя задачную и решающую системы (Г.А. Балл, В.М. Глушков, А.В.Усова, Н.Н. Тулькибаева, Л.М.Фридман и др.). Например, Г.А. Балл отмечает, что “задачу можно охарактеризовать как систему, обязательными компонентами которой являются, во-первых, предмет задачи, в некотором исходном состоянии, и, во-вторых, требование задачи, т.е. модель требуемого состояния этого предмета. Системы операций, с помощью которых может быть достигнуто решение задачи, т.е. перевод ее предмета из исходного состояния в требуемое, - это и есть способы ее решения. Все это достигается

благодаря тому, что в распоряжении решающего находится определенная совокупность средств решений".

Для нас важно выделить основные (родовые) признаки задачи. К ним относятся: 1) постановка перед учащимися определенной цели; 2) требование или вопрос, определяющие цель решения задачи; 3) применение известного способа или приема решения для достижения желаемого результата; 4) наличие условий и требований, являющихся основой применения способа решения и правильности самого решения.

Эти признаки позволяют установить границы учебных заданий, относящихся к таким типам задач, как учебные, тренировочные, практические, частично поисковые и др. Они связаны с репродуктивным характером деятельности школьника. При этом определяющую роль играет учитель, который ориентирует учащихся на закрепление базовых знаний. Однако учебный процесс является прежде всего процессом творческого научного познания. Учащемуся для решения той или иной задачи необходимо не только усвоить определенную сумму знаний, но и самостоятельно выявить свойства и отношения между объектами, связанными с практической деятельностью, познать ее элементы. Этому способствуют познавательные и творческие задачи. И те и другие предполагают поиск неизвестного результата при более или менее известных способах его достижения. Отсюда познавательная задача характеризуется, помимо указанных общих родовых признаков, и таким, как необходимость создания нового способа и приемов решения.

Различают задачи по характеру деятельности и по уровню самостоятельности решения. К первому относятся познавательные и практические; ко второму - учебные, тренировочные, частично поисковые, творческие задачи. Поскольку учебная деятельность школьника предполагает ту или иную степень самостоятельности, то мы можем считать взаимосвязанными, взаимопроникаемыми такие задачи, как познавательная и учебная (учебно - познавательная), учебная и практическая (учебно-практическая), познавательная и поисковая (поисково - познавательная).

Объединяющими в этом ряду выступают познавательные и практические задачи. Рассмотрим различия между ними.

Пусть в процессе познания нам встретилось некоторое явление, для объяснения которого нужно найти пути и средства. Объективным является тот факт, что более важным будет поиск самого объяснения, чем способ его подтверждения.

Приведем следующий пример. Чтобы защитить себя от жара раскаленной печи, выгоднее поместить перед ней лист стекла, а не лист эбонита, т.к. стекло мало прозрачно для тепловых лучей, а эбонит для них прозрачен. Почему же парники покрывают стеклом, а не эбонитом?

Целью данной задачи является не сам факт применения стекла для парников, а именно объяснение, обоснование этого применения. Последнее уже становится непосредственно целью познания.

С таким положением мы часто встречаемся в познавательных задачах, когда средства решения становятся целью познания. В общем познание – это непрерывающийся процесс открытия фактов и законов, которым эти факты подчиняются, а также способов получения этих знаний. Поэтому разграничение познавательных и практических задач на основе поисков их решения не является до конца завершенным.

Основой различия познавательных задач и практических должна являться целевая направленность этих задач. С этой точки зрения можно дать следующее определение познавательной задачи: познавательной является такая задача, решение которой имеет своим итогом самостоятельное получение новых знаний при уже известных способах ее решения, либо открытие новых способов решения. В основу этого определения положен именно принцип самостоятельности учебного познания ученика. Это определение можно перенести и на область научного познания, итогом которого также являются новые знания о природе, обществе или новые способы добывания этих знаний. Исходя из этого определения, можно обосновать и необходимость введения познавательных задач в школьную практику, т.к. эти задачи позволяют сблизить учебный познавательный процесс с процессом научного познания (Е.В.Кузина).

В отличие от познавательной практическая задача каждый раз направлена на достижение, реальное осуществление цели, указанной в условии задачи (А.И. Парачев, Б.М. Теплов). Достижение этой цели не имеет своим итогом получение новых знаний о

природе и обществе, нахождение новых средств добывания этих знаний. Цель практической задачи - это получение новых результатов известными способами, хотя иногда и при новом их сочетании. Здесь понятие "новые результаты" используется в смысле "отсутствующие результаты".

Рассмотрим пример практической задачи, применяемой учителем ТА. Решетняк в школе №70 по теме: "Поляризация света".

Известно, что свет, отраженный от поверхности воды, является частично поляризованным. Как можно в этом убедиться, имея в наличии поляроид? (А.П. Рымкевич).

Данная задача имеет практическую направленность. Вращая поляризатор вокруг его оси, ученик убеждается в частичной поляризации света, отраженного от поверхности воды. Получает ли он какие-либо новые знания при рассмотрении этой задачи? Очевидно, нет. Ведь вопросы о поляризации света, об осях кристаллов, о свойствах поляризатора уже рассматривались. Таким образом, учащийся не добывает знания, а непосредственно их использует для осуществления цели, указанной, в условии задачи.

Познавательная и практическая задачи могут содержать в себе элементы другой, что нередко встречается в практической деятельности учителей. Но разграничить их необходимо для того, чтобы при обучении в школе практическую задачу можно было бы поднять до уровня познавательной. Вместе с тем познавательные задачи не одинаковы по степени своей значимости в учебном процессе, которая определяется уровнем самостоятельности учащегося при решении таких задач.

Рассмотрим общие подходы к разработке системы познавательных задач с учетом их типологии и функций в процессе обучения.

Проблемы той или иной науки задаются программой каждого учебного предмета. Часто такие проблемы называют объектными. Не все такие проблемы могут включаться в процесс школьного обучения, хотя бы из-за их большого количества и различной значимости. Кроме того, выпускник школы должен уметь решать не только те проблемы, которые задаются учебной программой, но и другие, не носящие детерминированный программой характер. Для того, чтобы научиться решать такие нетипичные проблемы того или иного учебного предмета, их нужно каким-то образом организовать, т.е. нужно из всего множества

программных учебных вопросов выбрать те, которые чаще всего служат основой для возникающих проблем той или иной науки. Такие проблемы получили название в науке аспектных (И.К. Журавлев И.Я. Лернер). Таким образом, функции познавательных задач находят свое отражение в аспектных или объектных проблемах. В связи с этим, выбирая основу построения системы познавательных задач, мы должны прежде всего выяснить весь спектр типичных проблем, которые можно встретить в той или иной научной области, и уже после этого из всей совокупности проблем выбрать наиболее значимые в отношении образования, воспитания и с учетом уровня подготовки учащихся. В результате этого мы получим проблемно-содержательную типологию познавательных задач. Как всякая систематизация, она должна удовлетворять ряду требований, главным из которых является ее объективный характер.

В системе познавательных задач должны быть отражены те проблемы, которые в действительности решаются тем или иным разделом науки. Кроме того, проблемно-содержательная типология должна быть достаточно полной и непротиворечивой. Полнота системы познавательных задач призвана обеспечить достаточный уровень образования учащихся, определяемый содержанием учебных программ (Н.М. Шахмаев).

Основным принципом разработки системы познавательных задач, пригодных для различных предметов, является противоречие, которое содержится в самом учебном предмете. Разрешение этого противоречия требует от ученика соответствующих, теоретических и практических действий. Исходя из этого, можно выделить следующие типы познавательных задач.

Информационные познавательные задачи, которые содержат противоречия между имеющимися знаниями и тем, что нужно познать. Сюда относятся задачи на установление причинно-следственных связей между физическими явлениями, выяснение условий протекания химических реакций, на учет взаимного влияния внешних и внутренних факторов, на раскрытие логики доказательства, на установление общих и частных закономерностей развития физических процессов и т.д. Суть подобных задач состоит в приобретении новых знаний, причем эти знания в большинстве случаев носят фактический характер.

В значительной степени деятельность ученика связана с восприятием информации, подробной, записью этапов решения задачи, контролем за логикой развертывания процесса доказательства. Такую задачу условно можно назвать обучающе-информационной познавательной задачей. Основная цель таких задач - это прежде всего введение учащихся в удивительный мир познавательных задач, раскрытие сущности, показа их значимости. Приведем примеры информационных познавательных задач.

Задача 1. Если смотреть на светящуюся рекламу, то красные буквы всегда кажутся выступающими вперед по отношению к синим и зеленым. Чем это объяснить?

Задача 2. Чтобы защитить себя от жара раскаленной печи, выгоднее поместить перед ней лист стекла, а не лист эбонита, т.к. стекло мало прозрачно для тепловых лучей, а эбонит для них прозрачен. Почему же тогда парники покрывают стеклом, а не эбонитом?

Задача 3. На некотором расстоянии от точечного источника света S помещен экран. Как изменится освещенность в центре экрана, если по другую сторону от источника на таком же расстоянии поставить плоское зеркало?

Задача 4. Представим себе, что мы очутились на необитаемом острове без всяких орудий труда. Как сдвинули бы мы там с места груз массой 3 т, например, гранитную глыбу длиной 33 м и высотой 5 м?

Тренировочные познавательные задачи, которые направлены на поиск закономерностей, обобщение знаний, на формирование умений переноса ранее усвоенных знаний на новые, сходные ситуации. Сюда можно отнести задачи на установление преобладания между фактами, на выяснение границ применимости полученного результата, на выяснение динамики рассматриваемого процесса, на установление связей между свойствами вещества и его внутренним строением и т.д. При решении таких задач нужно не только понимание рассматриваемого явления или процесса, важно не только умение его объяснить, но главное - знание закона, которому это явление подчинено. При решении подобных задач учащийся непосредственно включается в процесс анализа познавательной задачи. К тренировочным познавательным задачам можно отнести следующие:

Задача 1. Рано утром электрическая подстанция, находящаяся в трамвайном парке, включила трамвайную линию. Вслед за этим из парка вышел первый трамвай. С какой скоростью распространяется электрический ток вдоль трамвайного провода?

Задача 2. В комнате установили домашний холодильник, приводимый в действие мотором, питающимся от электросети. Отразится ли установка холодильника на количестве дров, заготавливаемых на зиму для обогрева комнаты?

Задача 3. В романе Герберта Уэллса "Человек-невидимка" герой романа изобрел особый состав и, выпив его, стал совершенно невидимым - стал совершенно прозрачен для световых лучей. В романе человек-невидимка сам видит все окружающее, оставаясь невидимым. Может ли такой человек-невидимка видеть?

Задача 4. Древнегреческий ученый Аристотель для доказательства невесомости воздуха взвешивая кожаный мешок без воздуха и тот же мешок, надутый воздухом. В обоих случаях показания весов были одинаковыми. Это дало возможность Аристотелю утверждать, что воздух не имеет веса. Прав или не прав был Аристотель?

Поисково-познавательные задачи, направленные на самостоятельную оценку изучаемых явлений, процессов. Задачи этого типа содержат несколько противоречивых точек зрения на одно и то же явление. Примерами таких задач могут служить задачи на установление достоверности конечного результата, на выяснение практической значимости проведенного исследования, на определение типичности единичного и массового явлений, на соотнесение процесса доказательства с введенной системой аксиом и т.д. Примерами поисковых познавательных задач являются следующие:

Задача 1. Существует легенда, что при защите Сиракуз от нападения римлян Архимед поджигал римские корабли с помощью солнечных лучей, наводя их зеркалами на корабли. Впоследствии в Сиракузах был поставлен памятник, изображающий Архимеда с зеркалом, направленным в сторону моря. Зеркало это сделано в виде сегмента с радиусом кривизны меньше 1 м. Могло ли такое зеркало служить Архимеду для поджигания кораблей?

Задача 2. Большую опасность для всего человечества представляет ядерное оружие. Первым запретительным актом в этом направлении явился подписанный летом 1953 года представителями США, СССР и Великобритании договор о запрещении испытаний

ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой. Чем объясняется первостепенный вывод именно этих сфер жизнедеятельности человека.

Задача 3. Существует следующий рассказ: в XVII веке один старик, натягивая поверх черного шелкового чулка белый, заметил, что этот белый чулок вывернут наизнанку. Он решил стащить его с ноги, но как он ни старался не смог это сделать, т.к. чулки вследствие трения наэлектризовались и слиплись. В раздражении он стащил оба чулка и швырнул их в стену. Так как чулки были очень наэлектризованы, они прилипли к стене. Что в этом рассказе противоречит, а что не противоречит физике?

Задача 4. На фасадах некоторых загородных домов натягиваются параллельными рядами вертикальные проволоки, по которым поднимаются вверх выющиеся растения (дикий виноград, хмель). Если к фасаду дома подходят провода, подводящие ток, то выющиеся растения, дотянувшись до них, начинают обвивать провода на протяжении нескольких сантиметров, а иногда и половины метра. При этом наблюдается любопытное явление: растение обвивает только один провод, а не два. Почему? Мало того, если осторожно снять растение с провода и насильно навить часть его на другой Провод, то оно самостоятельно сматывается с провода и вновь начинает цепляться своими усиками за первый провод.

При решении аналогичных задач от учащихся требуется выбирать одну из точек зрения, которую они считают правильной, и доказать правильность выбора. Примером такой задачи может служить следующая: “Одни считают источником истинных знаний ощущения, другие - разум, третьи - деятельность чувств и разума”. Какая из них вам представляется правильной и почему? (Ц.И. Рукина).

Поисково-познавательные задачи должны стать целью школьного обучения. При их решении проявляется уровень самостоятельности мышления учащихся, определяется их способность к творческой деятельности.

Решение поисково-познавательных задач полностью возлагается на самого учащегося. Аналогично, как и при решении тренировочной задачи, здесь имеет место применение знаний. Но если раньше они применялись в знакомых, сходных ситуациях без изменений и преобразований, то теперь эти знания существенно преобразуются,

рассматриваются их комбинации, и они уже непосредственно становятся элементами самостоятельно искомого решения или способа решения.

Наиболее интересными и важными в познавательном отношении являются те поисковые задачи, которые основаны, на данных нескольких наук. Примером такой задачи может являться следующая:

При обследовании больного врач часто постукивает по грудной клетке пациента или по собственному пальцу, прижатому к ней. На основании чего врач делает вывод о состоянии внутренних органов больного?

В процессе самостоятельного решения такой поисково-познавательной задачи ученик последовательно осуществляет все этапы поиска решения, осуществляет удачные и неудачные попытки, допускает ошибки, намечает план поиска решения, анализирует решение и т.д. Его познавательная деятельность в этом случае протекает по тому же руслу, что и у настоящего исследователя. Вместе с тем без поиска учащимися самостоятельного решения познавательной задачи последняя перестает быть для него собственно задачей, т.к. предлагаемый учителем способ решения сводит на нет степень самостоятельной деятельности учащихся, делает ее минимальной. А это, в свою очередь, ведет к увеличению разрыва между учебной деятельностью учащегося и процессом научного познания. С целью изучения того, в какой мере в школе используются указанные типы задач, мы провели анкетирование 160 учителей. В анкету были включены вопросы о том, как часто в учебном процессе используются познавательные задачи; берутся ли готовые задачи или учителя составляют их самостоятельно; какие трудности они испытывают при работе с такими задачами. Анализ полученных данных показал, что 62% учителей не используют в практике познавательные задачи. Остальные к ним обращаются эпизодически. По свидетельству педагогов, это связано с тем, что такие задачи требуют больших умственных и временных затрат учителей при их составлении, а учащихся при их решении. Следующей причиной отказа от системы познавательных задач в процессе обучения является неумение отличить познавательную задачу от другого типа. Так, например, за познавательную задачу большая часть анкетированных приняла следующую.

Дифракционная решетка, постоянная которой 0,004 мм, освещается светом с длиной волны 687 нм. Под каким углом в решетке нужно проводить наблюдение, чтобы увидеть изображение спектра второго порядка?

Ответ на поставленный вопрос не дает ничего нового учащемуся, а следовательно, и его мыслительная деятельность прекращается и сводится лишь к автоматическому написанию хорошо известной формулы: $k\lambda = d \sin \varphi$. Из этой формулы следует ответ на поставленный вопрос: $\sin \varphi = \frac{k\lambda}{d}$. После соответствующих вычислений находим, что $\sin \varphi = 0,342$, а величина угла φ , под которым необходимо производить наблюдение, равна 20° .

Следует отметить, что именно такие и подобные им задания и вопросы содержатся в большинстве задачников по физике, химии, математике (С.В. Ащеулов, Я.Л. Гольдфарб, В.П. Демидович, Е.П. Жуков, В.И. Лукашик, А.А. Суворов).

Говоря о том, что учебный познавательный процесс благодаря применению поисковых задач сближается с процессом научного познания, следует отметить и такую сторону этого сближения.

Развитие науки носит поступательный характер. В результате такого процесса научные знания, полученные ранее, морально стареют, из ряда перспективных переходят в знания основ науки. Соответственно этому претерпевают изменения и познавательные задачи. С течением времени поисковая познавательная задача может перейти в разряд тренировочных, а в дальнейшем стать обучающе - информационной. Причем такое движение может произойти довольно быстро, в зависимости от эффективности научных исследований. Так, например, задача о создании монохроматических источников света в видимой области спектра до начала 60-х годов нашего столетия являлась безусловно поисково-познавательной. Начало 60-х годов ознаменовалось бурным развитием квантовой электроники, приведшим к созданию различных типов лазерных источников. Соответственно этому изменился и первоначальный статус задачи. В настоящее время задачи такого плана можно отнести лишь к разряду тренировочных.

Процесс перехода задач из одного типа в другой закономерный. Поэтому учитель должен быть подготовленным в такой мере, чтобы своевременно обнаружить изменения в развитии физической науки и отразить их в процессе обучения. Для совершенствования

учебного процесса в этом аспекте мы разработали следующую проблемно-содержательную типологию познавательных задач по физике.

1. Задачи на объяснение хорошо известных явлений в новых ситуациях. Эти задачи способствуют развитию мыслительных операций анализа и синтеза, формируют новые знания, вносят вклад в формирование мировоззрения школьников.

- Почему спортсмен в момент поднятия штанги делает шаг вперед?

2. Задачи, знакомящие учащихся с новыми явлениями, причем эти явления могут быть уже знакомы учащимся до рассмотрения:

- На некотором расстоянии от полюса сильного магнита положите железный молоток тупым концом к магниту. В пространство между молотком и магнитом внесите подвешенную на тонкой нити маленькую железную пластинку. Если пластинка находится ближе к молотку, то она притягивается к молотку, если ближе к магниту, то притягивается к магниту. Объясните явление.

3. Задачи, знакомящие учащихся с количественными характеристиками физических величин:

- Мощность общего излучения Солнца равна $3,8 \cdot 10^{26}$ Вт. На сколько в связи с этим уменьшается каждую секунду масса Солнца?

4. Задачи, показывающие развитие отечественной науки и техники, определяющие перспективы решения народнохозяйственных задач нашей страны:

- Первая в мире атомная электростанция была введена в строй на территории нашей страны 27 июня 1954 г. При сгорании ядерного топлива в ней выделяется за 1 с приблизительно 28,5 МДж энергии. Исходя из того, что один атом урана при делении на 2 осколка выделяет 200 МэВ энергии, вычислить, какое количество ядерного горючего расходует станция за сутки.

5. Задачи на установление новых фактов и явлений:

- Если зажать в лапку штатива носовой платок, облить его спиртом и поджечь, то, несмотря на пламя, охватывающее платок, он не сгорает. Почему?

6. Задачи, знакомящие учащихся с вновь разрабатывавшейся приборами и установками:

- Одна из итальянских фирм разработала автомобильную мойку без щеток. Кузов автомобиля сначала "бомбардируется" отрицательно заряженными мелкими капельками моющего вещества, которые ударяются о частицы грязи, отрывая их от поверхности кузова. Какой принцип положен в основу работы этой мойки?

7. Задачи, дающие представление о способах измерения физических величин. Получив такую задачу, ученик должен четко и ясно представить себе следующие моменты: характер измеряемой физической величины, связь ее с другими величинами, способы измерения этих величин, возможность практического применения найденного способа измерения:

-Из капельницы накапали разные массы сначала холодной, а затем горячей воды. Как и во сколько раз изменился коэффициент поверхностного натяжения воды, если в первом случае образовалось 40, а во втором 48 капель?

8. Задачи, отражающие значимость решения физических проблем для жизни людей:

-Будут ли затоплены материки мировым океаном, если весь плавающий в нем лед по каким-либо причинам растает?

Определив познавательную задачу как содержащую проблему, самостоятельное решение которой приводит ученика к новым для него знаниям или способам решения, является закономерной постановкой следующего вопроса. Какое положение занимает система познавательных задач в учебном процессе школы?

Известно, что применение задач в обучении имеет давнюю историю. Широкое распространение они получили еще в дореволюционной школе. Так, известный дидакт прошлого М.И. Демков писал, что "никакое обучение немыслимо без того, чтобы не предлагались учащимся какие-либо задачи для решения". Он видел в задачах важное средство получения знаний, выработки умений и навыков: "В каждой задаче должно быть что-нибудь новое для ученика, и в каждом ученике должны быть средства, чтобы овладеть этим новым или чтобы исполнить это новое требование".

В психологической науке установлено, что развивать и формировать мышление невозможно никакими иными средствами, кроме решения задач. Мышление реально осуществляется как решение задач. Это связано с тем, что оперирование знаниями,

применение их всегда сопряжено с мышлением, между тем как накопление может и не быть тесно с ним связанным (Н.А. Менчинская, П.М. Якобсон).

Анализируя процесс обучения, психологи выделяют следующие основные компоненты: накопление знаний и их применение в сходных и новых ситуациях, приобретение навыков по добыванию этих знаний. При этом, как справедливо отмечает Н.А. Менчинская, "наличие у школьника правильного и полного знания еще не обеспечивает возможность его эффективного использования. В процессе применения знаний у школьников вырабатываются особые умения, они отличаются друг от друга по степени их обобщенности. Овладение такого рода способами действия, в свою очередь, предполагает сформированную способность эффективно выполнять мыслительные операции при решении задач различных видов". Отсюда можно сделать вывод о том, что обучение одновременно является и предпосылкой решения задач и следствием их. Другими словами, для того, чтобы научить учащихся умению пользоваться знаниями как инструментом познания и практики, необходимо обеспечить накопление и усвоение ими знаний.

Сформированность знаний, умение оперировать ими в различных ситуациях, овладение способами получения знаний в конце концов определяют уровни развития познавательной самостоятельности учащихся. Эта закономерность отражена в ряде работ З.И. Калмыковой. Согласно полученным ею результатам, успех в учении учащихся достигается тогда, когда ученик, усваивая знания, овладевает способами познания изучаемой действительности, овладевает методами данной науки.

Любой структурный компонент познавательной задачи может быть этапом приобретения новых знаний. Все они являются независимыми друг от друга, т.е. для познавательной задачи необходимо и достаточно, чтобы новый элемент знания или умений появлялся хотя бы на одном из этапов работы над задачей. Познавательность одного из структурных звеньев задач ведет к познавательности всей задачи в целом. В ряде случаев познавательный характер той или иной задачи проявляется лишь на последней стадии работы над задачей - в процессе решения. Покажем это на примере задачи, которая предлагалась учащимся педагогического училища № 1 при изучении темы "Давление газа".

Какова масса воздуха, содержащегося в объеме $V = 18 \text{ дм}^3$ при температуре $T = 300 \text{ К}$ и давлении $p = 960 \text{ кПа}$?

По содержанию эту задачу нельзя отнести к разряду познавательных. Однако ее решение имеет важное познавательное значение. Решение этой задачи основывается на использовании зависимости давления газа (p) от концентрации его молекул (n) и температуры (T): $p = nkT$ (где k - постоянная Больцмана). Эта зависимость уже известна учащимся.

Концентрацию молекул учащиеся могут определить независимым способом по формуле, $n = \frac{m}{MV} N_A$ где m – масса газа, M - молярная масса, N_A - число Авогадра.

Подставляя выражение для концентрации в формулу, определяющую давление газа, легко найти искомую массу воздуха: $m = \frac{pVM}{RT}$ (где R - универсальная газовая постоянная).

В процессе решения этой задачи учащиеся не встретились с новыми понятиями и явлениями. Физическая новизна появляется лишь при анализе формулы $pV = \frac{m}{M} RT$, которая получается из предыдущей, если ее записать в несколько ином виде. Это соотношение учащимся не встречалось и ими не рассматривалось. Учитель сообщает, что последнее уравнение носит название уравнения Менделеева - Клапейрона и представляет собой уравнение состояния идеального газа для любого числа молей. Учащиеся уже знают, что уравнение состояния это уравнение, связывающее между собой три независимые макроскопические параметры (p , V , T). Известен им и общий вид этого уравнения. Но лишь при решении задачи они впервые получают явный вид этого уравнения. Новизна здесь для учащихся состоит в конкретизации ранее полученных знаний, тем самым осуществляется новый качественный подход к ранее рассмотренным понятиям.

Таким образом, применение одних познавательных задач закладывает фундамент для последующего применения других, более сложных задач. Отсюда следует вопрос о последовательности подачи познавательных задач учащимся. По-другому: всякая ли последовательность познавательных задач будет развивать познавательную самостоятельность учащихся? Каким закономерностям должны удовлетворять задачи,

предлагаемые ученикам? Как добиться того, чтобы предлагаемая система задач обеспечила достижение определенного уровня познавательной самостоятельности учащихся?

Мы уже отметили, что применение познавательных задач имеет длительный путь своего развития. В той или иной степени, часто стихийно (например, при проведении открытых уроков), познавательные задачи используются в школе. Но в то же время их использование не всегда отвечает поставленным целям, не всегда способствует эффективности учебно-воспитательного процесса. Может быть, все дело зависит от количества предлагаемых задач? Увеличив это число задач, мы добиваемся выполнения требований по повышению эффективности процесса обучения. Но где гарантия того, что большее число задач охватит все методы науки, доступные учащимся, все методы, которыми они должны овладеть в процессе обучения. Приведенные рассуждения позволяют сделать вывод, что система познавательных задач должна удовлетворять определенным требованиям, подчиняться соответствующим закономерностям. Учет этих требований должен основываться на тех дидактических функциях, которые выполняют познавательные задачи в процессе обучения (А.П. Сманцер):

1. Обеспечение получения и усвоения основных знаний и умений, определяющих содержание учебного предмета. Уровень этого усвоения должен предполагать умение применять знания в новых ситуациях, обеспечивать творческое мышление учащихся.
2. Умение анализировать встречающиеся явления, а следовательно, и умение решать все доступные проблемы рассматриваемой науки.
3. Овладение основными методами конкретной науки и, исходя из них, обобщенными способами решения задач.
4. Выработка основных умений творческой деятельности, ознакомление с ее основными характеристиками.
5. Способность решать поисковые задачи различной степени трудности.

Эти функции определяют основу, являются критериями для разработки системы познавательных задач (К.В. Даутова, Л.Н. Жукова, А.В. Токарев). Эта система познавательных задач должна учитывать уровень развития учащихся, а также способствовать переводу учащихся с одного уровня познавательной самостоятельности на другой.

Содержание любой познавательной задачи основано на материале конкретной науки, следовательно, в ней обязательно заключены проблемы науки, основные ее объекты и факты. Решение задачи направляется на отыскание и овладение способом решения, в котором отображаются методы данной науки. Если задача познавательная, то, естественно, она не может быть решена без проявления творческих черт деятельности.

Основанием для включения познавательных задач в учебный процесс может явиться также необходимость в овладении конкретными методами науки, которая находит свое воплощение в способе решения. Логическое включение познавательных задач в канву учебного процесса, их преобразующее влияние на все элементы этого процесса и обуславливает роль познавательных задач в процессе обучения. Познавательные задачи могут органически входить в любое звено учебного процесса, применяться на любых его этапах. Так, при сообщении готовых знаний использование познавательных задач способствует протеканию всего урока, как процесса направленного движения мысли к решению поставленных проблем.

Кроме того, применение системы познавательных задач способствует воспитанию у учащихся воли, настойчивости, аккуратности, последовательности и т.д. Следует отметить роль познавательных задач и для воспитания "стержневых" качеств личности школьника: мотивации учения ответственного отношения к учению, познавательной и интеллектуальной активности, побуждение учащихся к учению. Многие учителя видят неоценимую роль применения познавательных задач для организации "соревновательной атмосферы" активности, осознают, какое значение призвана сыграть та или иная познавательная задача для пробуждения творческих сил школьников. Важна также роль познавательных задач для пробуждения положительных чувств, эмоций школьников, радости коллективного решения, духа сопричастности победы над трудной задачей.

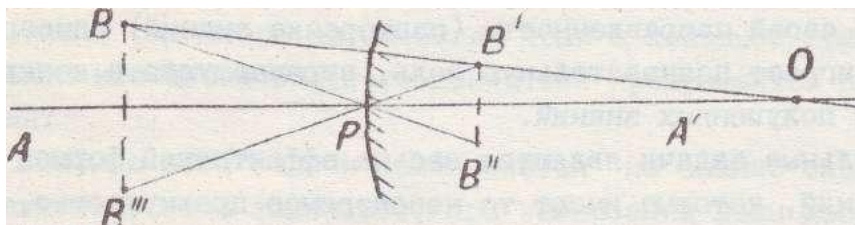
Кроме выполнения своей основной функции (приобретения знаний, применения их в новых ситуациях), познавательные задачи существенно улучшают и другие звенья учебного процесса. Использование познавательных задач преобразует процессы повторения и закрепления учебного материала, вносит новое качественное содержание в механизм осуществления этих сторон учебной деятельности. Как известно, процесс повторения

основывается на репродуктивной деятельности, включающей в себя воспроизведение знаний, способов деятельности. Повторение видит своей целью прочное запоминание содержания учебного материала, формирование навыков точных определений, манипулирование знаниями и умениями. Особенность применения познавательных задач на этом этапе обучения определяется тем фактом, что повторение с использованием познавательных задач носит вариативный характер, предполагающий разный уровень повторения. Это следует из того обстоятельства, что познавательные задачи имеют разный уровень сложности (Г.Л. Балл, Г.С. Костюк, И.Я. Лернер, А.И. Сохор). Исходя из этого, можно сказать, что повторение с помощью познавательных задач носит преобразующий характер, предусматривающий преобразование знаний на разных уровнях сложности.

Одна из современных тенденций процесса обучения состоит в поиске путей постепенного сближения, а иногда и слияния между собой различных звеньев учебного процесса: изучения нового материала, закрепления, повторения и проверки знаний, умений и навыков. Необходимую помощь и здесь оказывают познавательные задачи, каждая из которых представляет собой маленькое научное исследование, основные этапы которого совпадают со звеньями учебного познания.

В качестве иллюстрации этого утверждения рассмотрим следующую познавательную задачу, которая предлагалась учащимся Минского педучилища №1 по теме "Сферические зеркала".

Задана главная оптическая ось AA' сферического зеркала, а также положение светящейся точки B и ее изображение B' . Найти положение полюса и центра зеркала, проверить правильность построения.



Предлагаемая задача является не только средством повторения и закрепления, но одновременно и средством пополнения и уточнения знаний учащихся, наполняет их новым

качественным содержанием. Так, учащимся известны основные четыре луча, используемые при построении изображений в сферических зеркалах. В частности, луч, идущий от предмета через центр зеркала, после отражения в зеркале идет по тому же направлению. В результате анализа задачи выявляется новое свойство данного луча: предмет и его изображение всегда лежат на этом луче. Это обстоятельство и вызвало основные трудности при решении задачи. Для отыскания центра сферического зеркала нужно соединить точки B и B' до их пересечения с осью AA' . Точка пересечения и будет представлять собой центр сферического зеркала. Дальнейшее решение задачи позволяет внести дополнение и в определение действительного и мнимого изображения. До решения настоящей задачи эти изображения определялись через их положения по отношению к зеркалу: если предмет и его изображение находятся по одну сторону зеркала, то изображение действительное, если по разные - мнимое. После решения этой задачи учащиеся вправе давать и такое определение: если предмет и его изображение находятся по одну сторону от главной оптической оси зеркала, то такое изображение является мнимым; действительным оно будет в том случае, когда предмет и изображение находятся по разные стороны от этой оси. Отметим также, что при решении данной задачи впервые акцентируется внимание учащихся на том, что точки, лежащие на луче, который идет к полюсу зеркала и отражается от него, симметричны относительно главной оптической оси зеркала. Это и представляет собой второй шаг решения: строится точка, симметричная B или B' относительно оси зеркала. При помощи полученных точек B'' и B''' определяем полюс зеркала - точку P . Наконец, осталось проверить правильность наших рассуждений, исходя из умения строить изображение в выпуклом зеркале.

Итак, рассматриваемая познавательная задача, выдерживая общую тенденцию своей направленности (повторение знаний) одновременно с этим играет познавательную роль, выражающуюся в конкретизации ранее полученных знаний.

Познавательные задачи являются весьма эффективной формой домашних заданий, которые имеют то неоспоримое преимущество, что ученик в домашней обстановке решает задачу без отвлечений, присущих классно-урочной системе, выбирает подходящий темп работы, не рассчитывает на помощь учителя, широко использует справочную и

дополнительную литературу. Именно в домашней обстановке ученик по-настоящему ощущает все прелести трудной работы, получает наибольшее моральное удовлетворение.

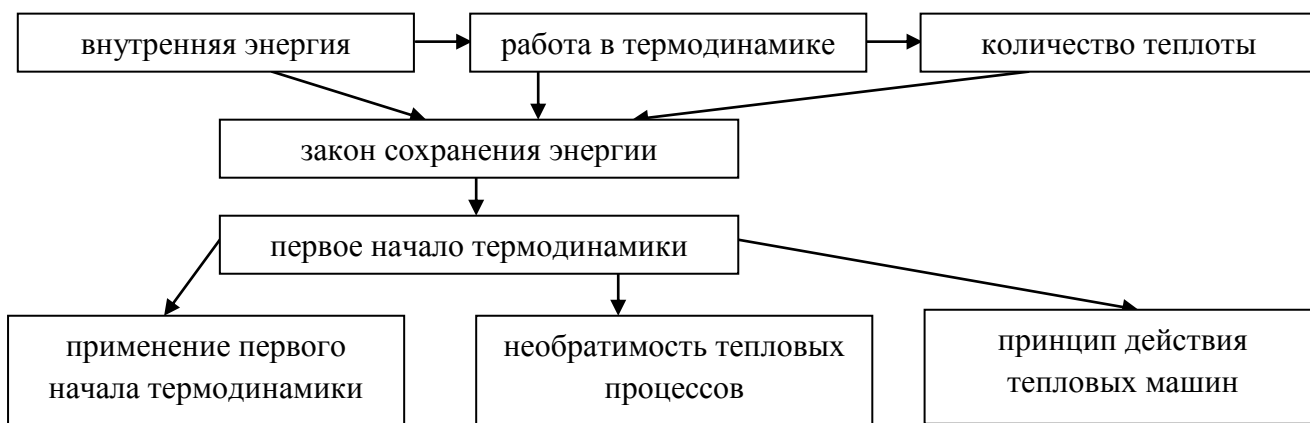
При этом все же главной функцией познавательных задач является обучение применению полученных знаний в новых ситуациях. Использование знаний рассматривается в плане их преобразования. Причем, чем глубже эти преобразования, тем выше уровень применения знаний. Каждая познавательная задача предусматривает определенный уровень применения знаний. Уже при чтении условия задачи имеет место применение знаний, выражающееся в осмыслении фактов, явлений, включенных в текст задачи. Часто этот процесс осмысления задачи проходит чисто автоматически, ученик не заставляет себя применять знания и не акцентирует на этом внимание. Все это является аксиомой процесса решения познавательных задач. Но есть и другая, не менее важная функция применения в процессе обучения познавательных задач - получение, поиск новых знаний и путей их добывания. Часто эти две функции находятся в противоречии друг с другом, вторая функция задач нередко приходит в конфликт с первой. Этот конфликт проявляется в том, что в ряде случаев познавательные задачи приводят к приобретению знаний, которые выходят за пределы школьной программы. Ясно, что такие знания нужны, без них в жизни не обойтись, но они поверхностные. Чаще всего эти знания носят практический характер, соответствуют уровню обыденного сознания. В качестве примера таких знаний приведем следующие: при 0°C лёд тает, радуга наблюдается после дождя, зимой возле деревьев образуются проталины и т.д.

Такие знания чаще всего носят лишь констатирующий характер, учащиеся при этом не проникают в существо вопросов, сглаживают процесс познания. Подтвердим это решением следующей задачи в 8 классе СШ № 99 г. Минска в разделе "Тепловые явления". Что необходимо сделать с водой, находящейся в трубах водяного отопления или в радиаторе автомобиля, если в холодное время работа котельной или автомобильного двигателя прекращается на длительное время?

Решение этой задачи основывается на знании следующих фактов; охлаждаясь, вода замерзает; при замерзании воды происходит ее расширение, что может привести к разрушению труб радиатора и отопительных систем. Ясно, что применяемые для решения

задачи знания, скорее всего, получены учащимися в обыденной жизни, вне школы, основаны на практической деятельности людей. Основная масса задач должна вызывать и допускать применение программных знаний, усваиваемых на уроке. Естественно возникает вопрос, какие же знания должны сообщаться, использоваться в готовом виде, а какие должны вноситься системой задач? Для выяснения этого нужно исходить из того, что применение знаний в процессе обучения есть не что иное, как обнаружение новых связей изучаемого объекта с другими объектами. Связей этих много, они характеризуются разным уровнем обобщения. Для этого необходимо в рассматриваемом предмете построить систему связей между основными понятиями и их составляющими. Установление такой совокупности связей приводит к тому, что в зависимости от уровня обучения будет меняться и ответ на поставленный вопрос. На уровне обучения средних классов все связи изучаемых объектов должны стать объектом познавательных задач. Наиболее продуктивное применение знаний имеет место в том случае, когда вокруг одного понятия строится серия познавательных задач, а не тогда, когда выполняется строгое соответствие каждой идее - одна задача. Последнее может быть приемлемо лишь в том случае, когда рассматриваемое понятие не принадлежит к числу основных, а играет дополнительную роль. Таким образом, для каждого учебного предмета должны выделяться основные понятия, вокруг которых необходимо построить системы познавательных задач разного уровня сложности, выявляющих необходимые связи, усваиваемые в данной теме.

Так, главным понятием тем "Основы термодинамики", изучаемой в 10 классе, является первое начало термодинамики. Выявлению связей этого понятия с другими понятиями служит следующая схема:



Теоретические основы схемы составляют первый закон термодинамики - один из важнейших законов природы - и понятие необратимости тепловых процессов, отражающее качественное своеобразие тепловой формы движения материи. Эти теоретические положения являются основой принципа действия тепловых двигателей, изучение которой представляет собой главную образовательную задачу данной темы (С.Я. Шамаш). Первый закон термодинамики опирается на ряд понятий: внутренняя энергия, Теплообмен, работа и количество теплоты, а также связь между ними, которая и составляет формулировку закона. Формирование этих понятий начинается еще в 8 классе, и на сформированность этих понятий опираются при изучении в 10 классе. В свою очередь, объяснение принципа действия тепловых двигателей основывается на первом законе термодинамики, его применении к изотермическому и адиабатическому процессам. Благоприятную возможность для решения познавательных задач представляет собой показ основных тенденций применения тепловых двигателей в народном хозяйстве страны, что особенно важно в нынешних условиях - создание современных двигателей, не влияющих на экологическое состояние окружающей среда. Разъяснение первого начала термодинамики, его всеобщего характера, утверждения о неумножимости и несотворимости материи и энергии имеют важное значение для формирования научного мировоззрения. Умение применять знания первого закона термодинамики к объяснению протекания тепловых процессов, систематизация и обобщение знаний о физических основах тепловых двигателей являются важной стороной развития мышления, познавательной активности учащихся.

Приведенный анализ подтверждает важность и необходимость установления и выявления связей изучаемого объекта с другими объектами. Лишь после выяснения этих связей и отношений можно приступить к построению системы познавательных задач.

Возможны следующие пути построения системы таких задач. Излагается вся совокупность представленных в схеме связей, дается их обоснование, приводятся примеры. Перед учениками становится задача воспроизведения этих положений, дополнения их своими примерами,

Излагаются все основные идеи, выявляются их отношения, учащиеся воспроизводят часть знаний. На этой основе и строится система познавательных задач на применение этих знаний в новой ситуации.

И, наконец, третий путь: излагается основная идея, выясняется лишь часть ее связей, предлагаются задачи на применение знаний в новой ситуации, после чего предъявляются задачи для самостоятельного нахождения недостающих связей и отношений. После решения таких задач проводится обобщение всего изучаемого материала. Этот последний путь представляется наиболее важным в плане достижения успехов в умственном развитии учащихся. Таким образом, роль и место познавательных задач в процессе обучения определяется целями их применения, введения в учебный процесс. Таковыми целями являются умение применять основные программные знания и умения в новой ситуации и подготовка учащихся к решению новых проблем. Для достижения подобных целей необходимо выделить знания и умения и предусмотреть их применение и использование в системе познавательных задач, представляющих для учащихся новые, проблемы субъективного характера и вызывающие новые методы их решения

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ

Проблема использования познавательных задач в практике школы предполагает разработку вопроса о способах их решения. Выяснение вопроса о способах решения познавательных задач важно и в плане построения системы познавательных задач, которая призвана подготовить учащихся к решению наиболее характерных и типичных проблем, которые встретят они в будущем. Здесь способ решения выступает в качестве одного из оснований построения системы познавательных задач.

Способ решения представляет собой совокупность умственных действий, направленных на выяснение соотношения между заданными и искомыми характеристиками объекта задачи. Установление способа решения позволяет определить (найти, доказать, построить, объяснить) искомую характеристику, удовлетворить требование задачи, т.е. осуществить само решение (Н.М.Сперанский, А.В.Усова). В большинстве случаев при решении задачи приходится использовать для нахождения искомого не одну какую-то закономерность (закон, правило, принцип и т.д.) соответствующей науки, а несколько.

Рассматривая задачи одной какой-то проблематики, можно установить единый подход к отыскиванию их способа решения, который в дальнейшем может перейти в разряд обобщенных способов решения данного типа задач. Покажем это на примере познавательных задач по физике, которые переносят известные явления в новые ситуации.

1. В густом лесу всегда можно встретить поваленные ветром деревья, а в открытом поле, где ветер гораздо сильнее, деревья падают под действием ветра редко. Чем это объясняется?

2. Почему черепахи, опрокинутые на спину, обычно не могут самостоятельно перевернуться?

3. Когда человек несет ведро с водой в правой руке, он отклоняется влево и отставляет в сторону свободную левую руку. Для чего это делается?

Группируя одновременно несколько родственных по тематике задач, мы можем подчеркнуть тот факт, что именно параллельное предъявление двух или более задач

определенного типа ускоряет процесс нахождения их способа решения, т.е. количественное увеличение (до разумных пределов) числа задач ведет к качественному скачку в процессе их решения, убыстряет процесс нахождения обобщенного способа решения (В.Х. Асадулин, В.С. Блохин).

При этом наблюдается определенная последовательность рассуждений учащегося, которая определяет способ решения. Первоначально он убеждается в действительном характере описываемых явлений. Такая проверка, имеющая форду мыслительного воспроизведения задачных ситуаций, определяет эмоциональность всего решения. Решающий убеждается, что действительно факты, описываемые в условии, имеют место в обыденной жизни, сам с этим неоднократно встречался. В результате этого задача становится "близкой" учащемуся. Второй этап рассуждений заключается в выявлении проблемы каждой задачи и сведении их к общему знаменателю, т.е. к анализу единичного и синтезу общего. В приведенных задачах таким общим является устойчивость тел. Затем учащийся обращается к уже имеющемуся запасу знаний и выбирает те из них, которые являются теоретической основой ранее установленного общего. Для рассматриваемых задач такими знаниями будут являться сведения о соотношении положения центра тяжести тел и их равновесия. Теперь деятельность учащегося сводится к установлению параллелей между тем, что он уже знает и как эти знания преломляются в контексте задачи, т.е. проводится аналогия между известными и определяемыми параметрами условия. В результате этого и выясняется окончательный ответ на рассматриваемую проблему. Доказательством правильности полученного результата служит практический опыт решающего. Приведенные нами рассуждения и составляют способ решения задач данного типа, имеют высокую степень общности. Несомненно, что установление этого способа ускоряется при одновременном решении нескольких задач, при этом повышается также вероятность правильного решения. В случаях, когда мы предлагали учащимся эти же задачи отдельно друг от друга, мы имели целую палитру в большей части своей неверных решений.

Таким образом, способ решения представляет собой базис процесса решения, надстройкой которого является непосредственное решение. Как всякий базис испытывает обратное влияние надстройки, так и способ решения подвержен изменениям со стороны

решения. Изначально существовали только сами решения. Способы решения появляются позднее, лишь после анализа и систематизации многочисленных решений, после их опытной проверки. Если оказывается, например, что правильное решение задачи достигнуто самостоятельно найденным способом, подтверждаемым в дальнейшем, то можно говорить об объективности этого способа, а кроме того, и о его принятии учащимися данного класса. Если появляется новый вариант правильного решения другим способом (хотя бы у нескольких учеников), то можно ставить вопрос о вариативных способах решения данной задачи.

Рассмотрим следующую задачу, предлагаемую учащимся Минского педучилища по теме “Законы геометрической оптики”: Скорость распространения света в первой прозрачной среде равна v_1 , а во второй - v_2 . Луч света падает на поверхность раздела этих сред под углом α и переходит из первой во вторую среду. Определить угол преломления луча.

Данная задача может быть разбита на ряд простых, решения которых мы будем считать известными:

1. Скорость распространения света в первой прозрачной среде равна v_1 , а во второй - v_2 . Определить показатель преломления второй среды, если показатель преломления первой равен n_1 .
2. Доказать, что скорость распространения света в какой-либо среде зависит от показателя преломления этой среды.
3. Каково соотношение между показателями преломления сред и скоростями распространения света в этих средах?
4. Как, зная угол падения, можно определить угол преломления, и наоборот?
5. Какой угол (падения или преломления) будет больше при условии, что показатель преломления первой среды больше показателя преломления второй среды?

Приведенная задача может быть представлена и рядом других, отличных от вышеизложенных элементарных задач, решения которых известны учащимся.

Система подобных познавательных задач, вводимых в процесс школьного обучения, представляет собой строго организованную структуру, которая определяется следующими

показателями: 1) в нее входят основные типы доступных учащимся проблем рассматриваемой науки; 2) в ней находят свое отражение все важные в образовательном плане научные методы; 3) она нацеливает на выработку основных обобщенных способов решения познавательных задач; 4) она включает в себя познавательные задачи различных уровней сложности.

Любая задача из такой системы обязательно соответствует хотя бы одному из признаков каждого показателя. Предлагая учащимся ту или иную познавательную задачу, важно ориентироваться на тип поднимаемой ею проблемы: какому научному методу и какому обобщенному способу решения она соответствует, какие черты творческой деятельности проявляются при работе над ней, какому уровню сложности она соответствует, какой подготовкой должны обладать ученики для ее решения.

Указанная дидактическая система познавательных задач учитывает только наиболее общие условия процесса обучения, игнорируя специфику преподавания учебных предметов (И.Я. Лернер). Поэтому для целей обучения необходимо преломить эту дидактическую систему через призму задач и особенностей преподавания каждого учебного предмета, в результате чего складывается методическая система познавательных задач (И.К.Журавлев). Она тесным образом связана с конкретным учебным предметом, учитывает результаты применения задач в процессе обучения, в ней находят свое отражение отличительные признаки и внутренние возможности того или иного предмета. Эта система, однако, может стать действенным средством оптимизации процесса обучения только в том случае, если основой ее станет некоторый единый критерий.

Основным путем поиска решения познавательной задачи является общий мировоззренческий подход, мировоззренческая идея. В то же время сама методология не является способом решения. Иметь правильный методологический подход необходимо, но он не ведет сам по себе к конкретным методам решения тех или иных типов задач. Методологический подход не может быть положен в основу типологии познавательных задач в силу своей всеобщности, как не могут являться основаниями типологии познавательных задач и способы решения конкретных задач (в силу их большого количества). Существуют элементы, которые как бы удерживают, связывают между собой методологический подход и способы решения некоторых задач. В качестве такого связующего элемента можно рассматривать конкретные методы наук. Методы исследования той или иной науки более конкретны, чем способы решения конкретных задач. Конкретные методы научного исследования составляют основу для всеобщего методологического подхода, обучение этим методам приводив к сформированности способов решения (Г.А.Антонюк, Б.Н.Кедров).

4. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Овладение методами конкретных наук создает необходимые условия школьнику для самостоятельного решения познавательных задач. С учетом этого совокупность методов решения для естественно-математических наук включает в себя: методы аналогий, обобщений формул, нахождения искомого по частям, преобразования и построения, установления причин и следствий, качественного анализа, противопоставления и обратных заключений, практический, доказательный, вероятностный и статистический.

Каждый из этих методов имеет свою практическую основу, которая определяет эффективность его применения. Методы аналогий, установления причины и следствий, противопоставления и обратных заключений - законы формальной логики. Вероятностный, статистический методы - средства достижения цели их применения. Можно предложить и более общую классификацию методов решения познавательных задач, в состав которой будут входить аналитический, синтетический, аналитико-синтетический, практический методы и метод аналогий. Это не какие-то другие методы, а лишь групповое объединение ранее приведенных методов. Так, например, основой аналитического метода является закон формальной логики от частного к общему. Такое направление решения характерно и для методов преобразования и построения, установления причин и следствий, нахождения искомого по частям. Система познавательных задач реализует все указанные методы. Использование всех методов решения в свою очередь является предпосылкой овладения учащимися предлагаемой системой познавательных задач. Если оказывается, что типология методов и типология способов решения совпадают, то в качестве показателя системы познавательных задач используется типология методов (И.Я. Лернер, Т.В. Напольнова).

Для естественно-математических наук типология методов и типология способов решения не совпадают. Исходя из типологии методов, для этих наук вводятся следующие способы решения познавательных задач: арифметический, алгебраический, геометрический, графический и экспериментальный (Л.М. Фридман, С.Е.Каменецкий). Обобщенные способы решения позволяют выделять специфические операции, входящие в каждый способ решения. При этом, если при решении какой-либо задачи используются различные методы, а

следовательно, и способы решения, то в способ решения такой задачи должны входить операции из разных способов.

Как следует из научных исследований и практической работы (Н.М.Зверева), при обучении учащихся решению познавательных задач встречаются два вида затруднений: 1) ученик не может решить задачу, не может определить даже направление поиска путей решения; 2) ученик получает решение, кажущееся для него верным, но которое на самом деле является неправильным.

При возникновении указанных затруднений на помощь учащимся должен прийти учитель. В случае полной неподготовленности учащегося к решению задачи оказываемая ему помощь может вестись в следующих направлениях. Можно предложить другую, более простую задачу аналогичного типа из того же раздела. Особенность таких задач заключается в том, что они как бы сами указывают способ своего решения или само решение, сохраняя при этом поисковую направленность. Здесь следует отметить, что таких задач мало, их трудно составлять. После решения этой дополнительной задачи ученик возвращается к первоначальной задаче. Так, при изучении темы "Свойства газов" учащимся педучилища №1 была предложена следующая познавательная задача.

На горизонтально укрепленную спицу свободно насажен картонный кружок. Если на кружок направить струю воздуха слева, то кружок скользит по спице вправо. Если поставить перед ним второй, неподвижно, закрепленный кружок, то подвижный кружок скользит влево. Объяснить это явление. В связи с тем, что данная задача вызывала затруднения при решении, была предварительно рассмотрена задача следующего содержания. Если взять в рот горлышко воронки и подуть на пламя свечи, то пламя отклонится в сторону воронки. Объяснить, почему это происходит.

Эта дополнительная задача имеет более очерченные границы поисков, решение ее выявляет особенности основной задачи. При этом дополнительная задача также является поисковой задачей.

Второй путь оказания помощи состоит в следующем. Первоначально предлагаемая задача, не поддающаяся непосредственному решению, подвергается вариативным преобразованиям, т. е. первоначальный вариант задачи сводится к другим ее вариантам,

ослабляющим меру ее трудности. Для этого в условие познавательной задачи вводят дополнительные данные (В.И. Кравченко, В.В. Усанов), которые упрощают задачу, сужают область поиска. Возникает второй, третий и т.д. варианты основной задачи, но каждый из них сохраняет тенденцию поиска. Учащимся предлагается для решения сначала сложная задача. Если она не решается, то дается более легкий вариант. Но опять-таки, как и в первом случае, не всякая познавательная задача может быть подвергнута вариативным изменениям, сохраняющим поисковый характер получаемых задач. Тогда применяется третий путь помощи учащемуся. Он представляет собой поэтапное предъявление задачи, в результате чего первоначальная задача разбивается на ряд отдельных, самостоятельных задач, сохраняющих поисковую направленность. При этом поэтапное решение последовательности задач, основанных на содержании основной задачи, целенаправленно приближает к решению основной задачи. Процесс решения в данном случае нередко принимает форму эвристической беседы, которая представляет собой систему логически взаимосвязанных: вопросов (И.А. Васильев, Ю.И. Колягин). Эти вопросы соединены не механически, а расположены так, что каждый последующий логически вытекает из содержания ответа на предыдущий вопрос. Ответ на конкретный вопрос предлагает здесь решение частной задачи, составляющей отдельную ступеньку. Совокупность вопросов, предлагаемых учащимся, должна последовательно вести учащихся к искомому решению. Ответ на каждый вопрос дается самими учащимися. Если случается, что ученик не знает ответа на вопрос, то возникает это потому, что вопрос поставлен неправильно или несвоевременно. Значимость данного направления состоит в том, что учащиеся, работая с подзадачами, не только осуществляют самостоятельный поиск знаний, выводов, правил и т.п., но и одновременно проходят путь этого поиска, усваивая его логику.

Часто встречаются и такие случаи, когда ученик не чувствует себя беспомощным при предъявлении ему какой-либо задачи, но при этом он все же дает неправильное решение или неправильно, неубедительно его аргументирует. Исходя из принятого нами принципа целостности задачи, можно сделать вывод о том, что во всяком случае подсказка учителя, если и может иметь место, то лишь тогда, когда она не будет затрагивать возможностей самостоятельного мышления школьников. Здесь от помощи учителя в виде сообщения им

некоторых готовых фактов или сведений целесообразней перейти (опять-таки под руководством учителя) к созданию конфликтных логических ситуаций, прямо следующих из полученного решения, или показать всю несостоятельность решения и его выводов.

Во многих случаях правильность решения задач не подвергается доказательному анализу (Л. Ващкичев, Н.Г.Воробьева, Н.М. Таченко), т.е. могут быть получены правильные бездоказательные решения или доказательства неправильных решений. Таким образом, обучение решению познавательных задач должно включать в себя органической частью и сформированность навыка соотнесения ответа с вопросом задачи, выяснения всех возможных доказательств полученного решения. Доказательство решения, кроме своей проверочной функции, способствует раскрытию динамики процесса решения, выясняет последовательность действий ученика. Можно сказать, что степень и уровень доказательности определяет культуру мышления учащегося. В учебном процессе доказательство имеет несколько уровней - от доказательства самим учителем излагаемого им материала до самостоятельного поиска доказательств учащимися. Исходя из проблемы исследования, нас интересует самостоятельный поиск доказательств при решении познавательных задач. Можно выделить следующие параметры самостоятельного поиска доказательств: соотнесение между собой решения и ответа; вопроса и данных условия; решения и данных условия. Сюда же следует отнести и рассмотрение решенной проблемы с учетом всех возможных следствий из нее. При этом ясно, что все перечисленные виды деятельности смогут проявляться не сами по себе, исходя из своей природы, а лишь благодаря организации процесса обучения этим видам деятельности.

Каждая поисковая задача содержит в себе упражнение для формирования поискового навыка. Ясно, что эти навыки не могут стать самоцелью в педагогической деятельности, как другие навыки и умения: умение составлять план, умение конспектировать, навык пользования справочной литературой и т.д.

Не могут они стать самоцелью, по той причине, что их нельзя сформировать отдельно друг от друга, вне деятельности по поиску решения задачи, и все они должны носить осознанный характер. Например, формирование навыка доказательства требует включения в процесс этого формирования направленности на выяснение соотношения между вопросом и условием, между наличными и предполагаемыми данными, между каждым этапом решения и вопросом,

установление согласования между полученным ответом и вопросом и т.д. Поэтому именно в процессе решения ученик осознает значение каждого из этих навыков, причем осознание основывается путем практического убеждения в том, что игнорирование, несоблюдение любого из этих навыков ведет к ошибкам в решении. Учитель обнаруживает и сосредотачивает внимание учащихся на этих ошибках, тем самым происходит становление соответствующей установки. Умственные операции не должны являться самоцелью предлагаемых заданий, а должны становиться необходимым средством достижения некоторого познавательного результата, будь то само решение (т.е. новые знания) или способ этого решения. Способ решения познавательных задач, основывающийся на операциях умственного действия, обеспечивает как формирование этих операций, так и формирование осознания о их необходимости и продуктивности.

5. ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ

Опытно-экспериментальная проверка включала в себя следующие направления формирования познавательной самостоятельности:

А. Дифференциация учебных заданий, в которые были включены познавательные задачи, с учетом степени подготовленности учащихся по предмету. Наиболее подготовленным школьникам предлагались частично-поисковые задачи, нацеливающие их на самостоятельное овладение навыком пошагового усвоения целостных способов решения. Средне подготовленным были предложены обучающие задачи, побуждающие к поиску новых знаний. И слабым ученикам - тренировочные, которые обеспечивали необходимый уровень воспроизведения и закрепления ранее усвоенных знаний и способов решений.

В результате этой работы активизировались компоненты познавательной самостоятельности, создавались предпосылки для ее формирования. Одновременно экспериментатором выявлялось значение познавательных задач в овладении учащимися умениями самостоятельно добывать способы решений. Устанавливалось, имеет ли использование познавательных задач при усвоении учащимися способов решений преимущество перед готовым сообщением им способов решения.

Б. Обогащение учащихся новыми теоретическими знаниями и практическими умениями и навыками в рамках программы. Это повышало общее развитие учащихся, закрепляло интерес к предмету, стимулировало стремление самостоятельно находить способы решения познавательных задач. Тем самым определялась степень эффективности познавательных задач в качестве средства, обеспечивающего лучшее усвоение знаний учащимися.

В. Индивидуальная работа с учащимися по формированию познавательной самостоятельности. Учащимся, в зависимости от развития ее компонентов, предлагались задачи либо исследовательского типа, либо частично поисковые, либо обучающие. Фиксировались изменения в степени подготовленности по предмету, устанавливалось, способствуют ли познавательные задачи управлению коллективной и индивидуальной познавательной деятельностью учащихся.

Мы постоянно вели наблюдение не только за экспериментальными и контрольными группами в целом, но и за отдельными учащимися. Особый интерес вызывают те учащиеся, у которых формирование учебно-познавательной самостоятельности сопровождается переходом с I уровня на II (творческий) уровень. К концу эксперимента эти учащиеся больше внимания уделяли самостоятельной работе, старались в первую очередь выполнить задачи творческого характера, много работали с учебной и научно-популярной литературой, участвовали в работе различных кружков. Рост этого контингента учащихся должен быть непрерывным, в нашем эксперименте он составил 8,7% на I курсе, 13,5% на втором курсе в экспериментальных группах.

Формирование у учащихся познавательной самостоятельности в процессе обучения обеспечивает прочное овладение знаниями, умениями и навыками, служит реализации требований к образованию и воспитанию подрастающего поколения, является одним из основных направлений перестройки работы школы.

Надежными путями формирования познавательной самостоятельности являются активизация самостоятельной работы, усиление индивидуального подхода, применение активных форм и методов обучения, повышение эффективности учебного процесса. При этом активизировать развитие познавательной самостоятельности можно ЛИШЬ в условиях развивающего обучения. Познавательные задачи обеспечивают его функции, являются необходимым средством формирования познавательной самостоятельности учащихся. Применение в учебном процессе системы познавательных задач способствует управлению развитием познавательной самостоятельности при овладении учащимися основами конкретной науки. В познавательных задачах находят свое отражение основные характеристики творческой деятельности учащихся.

С помощью системы познавательных задач осуществляется последовательный переход учащихся с одного уровня познавательной самостоятельности на другой, более сложный. Структура познавательных задач в соответствии с дидактическими требованиями к ним формирует поисковые умения и навыки в процессе решения этих задач.

Проведя анализ теоретических работ по психологии, педагогике и методической литературы по физике, математике, касающихся вопросов применения познавательных задач в

процессе обучения, изучив опыт работы учителей средних школ и осуществив научный анализ педагогического эксперимента и своего личного опыта; мы сделали следующие выводы.

Решение познавательной задачи - это исследовательский процесс, формирующий интеллект личности в целом, но наиболее оптимально развивающий ее познавательную самостоятельность. Поэтому познавательная задача является одновременно средством активизации учебной деятельности школьника и средством развития его интеллектуального потенциала.

В силу сложных взаимосвязей между компонентами познавательной самостоятельности ее формирование предполагает создание системы познавательных задач, ориентированной на тот или иной компонент и одновременно активизирующей учебную деятельность школьника. Причем именно вариативность решения задач обеспечивает их универсальное применение в развитии познавательной самостоятельности школьника.

Познавательная задача имеет и воспитывающее значение при обеспечении следующих педагогических требований:

- постепенное овладение способами решения задач одного типа, а затем нескольких; .
- перенос умения решать задачи с одной ситуации на другую;
- овладение системным доказательством решения задачи;
- творческий поиск путей решения познавательной задачи;
- организация учебного процесса на основе свободного поиска учащимися путей решения задач с учетом своих индивидуальных возможностей и особенностей, что обеспечивает компенсацию недостаточно сформированного опыта самостоятельной учебной деятельности.

Критериями построения дидактической системы задач являются:

- соответствие педагогическим целям формирования познавательной самостоятельности и повышения эффективности учебной деятельности;
- обеспечение принципов усложнения путей и способов решения задач и преимущественности опыта их решения.

Система, познавательных задач в активизации учебной деятельности выполняет комплексные функции: обучающую - обогащение опыта решения самого различного вида

познавательных задач; развивающую - развитие познавательных процессов, творческого мышления, интеллектуальных качеств; воспитывающую - формирование ответственного отношения к учению в целом; стимулирующую - обеспечение высокой работоспособности учащихся в познавательной деятельности; мотивационную побуждение к самообразованию, самовоспитанию.

Проблемно-содержательная типология задач по физике включает:

- задачи на объяснение хорошо известных явлений в новых ситуациях;
- задачи, знакомящие учащихся с новыми явлениями;
- задачи, знакомящие со способами измерения и количественными характеристиками физических величин или явлений;
- задачи, отражающие развитие мировой науки и техники, определяющие перспективы решения народнохозяйственных задач в нашей стране;
- задачи на установление или интерпретацию новых научных фактов и явлений;
- задачи, знакомящие учащихся с вновь разрабатываемыми приборами и установками, принципами их работы;
- задачи, отражающие своим содержанием значимость решения физических проблем для жизни людей.

Включение в учебный процесс разработанной системы познавательных задач позволяет осуществлять управление развитием познавательной самостоятельности, творческих способностей учащихся. В качестве отличительных признаков познавательной самостоятельности выделяются такие, как применение полученных знаний в новой ситуации; использование усвоенных способов деятельности в новых условиях; овладение опытом творческой деятельности.

В результате проведенного исследования установлено, что в процессе решения познавательных задач формируются следующие черты творческой деятельности учащихся:

- умение осуществлять Перенос знаний и способов деятельности в складывающуюся новую ситуацию;
- видение новой проблемы в ранее известном материале;

- сочетание и преобразование ранее известных способов деятельности при решении новой проблемы;
- представление всей целостной структуры и всех связей объекта;
- возможность предвидения новых применений рассматриваемого закона, объекта или явления;
- отвлечение от всего известного и создание принципиально нового подхода, способа решения.

Выявлены и обоснованы особенности познавательных задач по физике. К ним относятся:

- возможность и необходимость трансформации реальных познавательных задач в идеальные;
- для физических познавательных задач нельзя установить единообразную форму изложения;
- своеобразной формой физических познавательных задач являются экспериментальные задачи;
- особенностью процесса решения физических познавательных задач являются тесная взаимосвязь и взаимообусловленность между физическими задачами и физической теорией;
- часто различные характеристики рассматриваемых объектов являются векторными величинами;
- решение большинства физических познавательных задач тесно связано с использованием математического аппарата.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьев В.Г. Избранные психологические труды. - М.: Педагогика, 1960. - 230 с.
2. Валаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. - М.: Просвещение, 1983. - 432 с.
3. Балл Г.А. О понятии задачи и типологии задач // Сб. Психология. Киев, 1974. - Вып. 13. - С. 1 - 49.
4. Брушлинский А.В. Психология мышления и проблемное обучение. - М.: Знание, 1983. - 96 с.
5. Выготский Л.С. Умственное развитие детей в процессе обучения. - М.-Л.: Учпедгиз, 1935. - 135 с.
6. Габай Т.В. «Учебная деятельность и ее средства. - М.: Изд-во МГУ, 1988. - С. 244.
7. Гальперин П. Я. Управление познавательной деятельностью учащихся. - М.: Изд-во МГУ, 1972. - 262 с.
8. Гурова Л.Л. Психологический анализ решения задач. - Воронеж. Изд-во Воронежского ун-та. 1976. - 180 с.
9. Журавлев И.К. Система познавательных задач по учебному предмету // Сов. педагогика. - 1981. - № 9. - С. 49-55.
10. Загвязинский В.И. О движущих силах учебного процесса // Сов. педагогика. - 1973. - № 6. - С. 66-75.
11. Зверева Н.М. Активизация мышления учащихся на уроках физики. - М.: Просвещение, 1980. - 113 с.
12. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся при обучении физике. - М.: Просвещение, 1983. - 160 с.
13. Кабанова-Меллер Е.Н. Структура и закономерности учебной деятельности в условиях развивающегося обучения // Структуры познавательной деятельности / Владимирский пединститут. - Владимир, 1976. - С. 27-52.
14. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. - М.: Педагогика, 1981. - 200 с.

15. Костюк Г.С., Валл Г.А. Категория задачи и ее значение для психолого-педагогических исследований // Вопросы психологии. – 1977. - №3. - С. 12-23.
16. Кулюткин Ю.Н. Эвристические методы в структуре решений. - М.: Просвещение, 1970. - 231 с.
17. Кравченко В.И., Усанов В. В. Пути повышения качества обучения учащихся решению типовых вычислительных задач по физике. - М.,: АПН СССР, 1986.- 34 с.
18. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся, на уроках физики. - М.: Просвещение, 1985. - 128 с.
19. Лейтес Н.А. Способность и одаренность в детские годы. - М.: Знание, 1984. - 79 с.
20. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения в 2-х томах. - М.: Педагогика, 1983. - С. 249.
21. Лернер И.Я. Познавательные задачи в обучении гуманитарным наукам. - М.: Просвещение, 1972. - 239 с.
22. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. - М.: Просвещение, 1977. - 240 с.
23. Менчинская Н.А. Психология применения знаний к решению учебных задач. - М.: Изд-во АПН РСФСР. - 1958. - С. 3-11.
24. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении. - М.: Педагогика. 1980. - 240 с.
25. Разумовский В.Г. Творческие задачи по физике. - М.: Просвещение, 1966. - 155 с.
26. Тальзина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. - М₅: Изд-во МГУ, 1975. - 343 с.
27. Туманов С.И. Поиски решения задач, - М.: Просвещение, 1969, - 208 с.
28. Усова А.В., Тулькибаева Н.Н. Методика обучения учащихся умению решать задачи. - Челябинск, 1981. - 88 с.
29. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи. - М.: Просвещение, 1989. - 192 с.
30. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. - М.: Педагогика, 1982. - 209 с.
31. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. - М.: Просвещение, 1979. - 160 с.

32. Хаулов А.Ф. Психология решения задач. - М.: Высшая школа, 1972. - 216 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

АНКЕТА

Использование учителями познавательных задач в процессе преподавания физики

| № вопроса | Содержание вопроса | Вариант ответов на вопрос | № ответа |
|-----------|--|--|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Какой у Вас стаж работы в школе? | до 5 лет от 5 до 10 лет от 10 до 15 лет от 15 и более | 1 2 3 4 |
| 2 | Какое место Вы отводите задачам в процессе обучения? | незначительное, одно из основных, основное | 5 6 7 |
| 3 | Используете ли Вы познавательные задачи в своей практической деятельности? | не использую, эпизодически, в зависимости от темы урока, постоянно | 8 9 10 11 |
| 4 | Откуда Вы берете условия познавательных задач? | журнал "Физика в школе", различные сборники задач, научно-популярная и методическая литература, самостоятельно составляю | 12 13 14 15 |
| 5 | Каким типом познавательных задач Вы ограничиваетесь? | тренировочные, обучающие, частично-поисковые, поисковые | 16 17 18 19 |
| 6 | На каком этапе урока Вы применяете познавательные задачи? | при объяснении новой темы, при проверке домашнего задания, на любом из этапов, в качестве домашнего задания | 20 21 22 23 |
| 7 | Какие трудности Вы испытываете при использовании познавательных | Отсутствие сборников познавательных задач, | 24 |

| | | | |
|----|---|---|----------------------|
| | задач? | большие временные затраты при составлении задач, неумение учащихся решать познавательные задачи, отсутствие единого подхода со стороны всех учителей | 25 26 27 |
| 8 | Какое отношение у учащихся к познавательным задачам? | как и к другим видам учебных заданий, вызывают определенный интерес, требуют увеличения количества познавательных задач | 28 29 30 |
| 9 | Какие трудности вызывают познавательные задачи у учащихся? | не видят физической сущности задачи, не умеют применять старые знания в новых ситуациях, не могут обосновать свое решение, не умеют пользоваться дополнительной литературой | 31 32 33 34 |
| 10 | Какую помощь Вы оказываете учащимся при решении познавательных задач? | поэтапное предъявление задачи, решение на доске аналогичной задачи, вариантные преобразования первоначальной задачи | 35 36 37 |
| 11 | Какие качества личности воспитываются у учащихся в результате решения познавательных задач? | ответственное отношение к учению, познавательная и интеллектуальная активность, побуждение к учению, способствуют воспитанию воли, настойчивости, аккуратности, последовательности | 38 39 40 41 |

**Диагностическая карта-задание по выявлению уровня сформированности
познавательной самостоятельности учащихся по теме
"Основы молекулярно-кинетической теории газов"**

Определите порядок размера молекул.

1. 10^3 см

2. 10^{-23} см

3. 10^8 см

4. 10^{-13} см

Как, зная объем одной молекулы (V_0) газа и объем всего газа, найти число молекул газа?

1. $N = V - V_0$

2. $N = \frac{V_0}{V}$

3. $N = \frac{V}{V_0}$

4. $N = \frac{V - V_0}{V_0}$

От чего зависят силы притяжения и отталкивания между молекулами газа?

1. от их заряда,

2. от их размеров,

3. от их массы,

4. от расстояния между ними.

По какой формуле рассчитывается относительная молекулярная масса?

1. $M = \frac{1}{12} m_{oc}$

2. $M = M_r \cdot 10^{-3}$

3. $M = \frac{12m_o}{m_{oc}}$

4. $M_r = \nu \cdot M$

Как изменяется число столкновений молекул газа с ростом температуры?

1. уменьшается,

2. изменяется,

3. остается постоянным,

4. увеличивается.

С уменьшением температуры длина свободного пробега молекул газа

1. увеличивается,

2. уменьшается,

3. остается постоянной,

4. изменяется.

Молярная масса вещества рассчитывается по формуле:

1. $M = M_0 \cdot N_A$

2. $M = \frac{N}{N_A}$

$$3. N = \frac{m}{M} N_A$$

$$4. M = \frac{12m_0}{m_{0c}}$$

Физический смысл числа Авогадро:

1. число молекул в одном моле вещества,
2. число столкновений в одном моле вещества,
3. масса вещества, взятого в количестве одного моля,
4. длина свободного пробега молекул газа.

Скорость протекания диффузии зависит от:

1. температуры,
2. скорости движения молекул,
3. плотности вещества,
4. давления окружающей среды.

График зависимости давления газа от температуры при $V = \text{const}$ представляет собой:

1. прямую,
2. параболу,
3. гиперболу,
4. окружность.

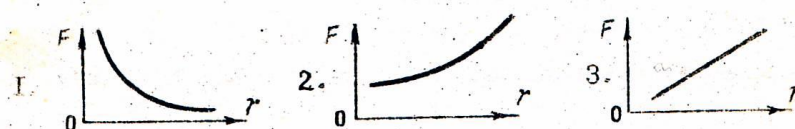
По какой формуле вычисляется давление газа?

1. $p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2}$
2. $p = n \overline{E}$
3. $p = m_0 n \overline{v}$
4. $p = \frac{F}{S}$

Какое равенство позволяет определить количество молей вещества?

1. $N = \frac{m}{M} N_A$
2. $M = M_0 \cdot N_A$
3. $\nu = \frac{m}{M}$
4. $M = M_r \cdot 10^{-3}$

Какой из графиков верно отражает зависимость силы отталкивания между молекулами газа от расстояния между ними?



Какой из графиков верно отражает зависимость силы притяжения между молекулами газа от расстояния между ними?

